

PAT-NO: JP408320931A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08320931 A
TITLE: METHOD AND DEVICE FOR INSPECTING
CHARACTER
PUBN-DATE: December 3, 1996

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SHIMIZU, TOSHIMICHI
TANAKA, KAZUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TAIYO YUDEN CO LTD N/A

APPL-NO: JP07126108
APPL-DATE: May 25, 1995

INT-CL (IPC): G06T007/00, G01N021/88 , G06K009/36

ABSTRACT:

PURPOSE: To automatically execute inspection approximate to human decision by finding out the matching degree of each pixel value based upon the weight of each area in a divided matrix-like character and comparing the matching degree with a prescribed reference value to judge the quality of the character.

CONSTITUTION: A picture processing operation part 1 divides a character in

each character sort to be added to an electronic parts 6 into a matrix consisting of the prescribed number of areas and applies weight for checking the existence of a character to each area. Then a display character on the electronic parts 6 is photographed by a video camera 4 as a picture constituted of plural pixels, the range of the displayed character is detected from the photographed picture, the character in the range is segmented and the segmented character is divided like a matrix. After finding out the matching degree of each picture element value based upon the weight of each area of the matrix, the matching degree is compared with a prescribed reference value to judge the quality of the character.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-320931

(43) 公開日 平成8年(1996)12月3日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 7/00			G 0 6 F 15/62	4 0 5 A
G 0 1 N 21/88			G 0 1 N 21/88	Z
G 0 6 K 9/36			G 0 6 K 9/36	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-126108

(22) 出願日 平成7年(1995)5月25日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 清水 利通

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 田中 一幸

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

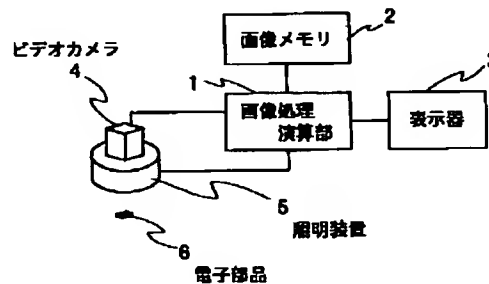
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 文字検査方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 人間の判定に近い検査を自動で行うことができる文字検査方法及びその装置を提供する。

【構成】 電子部品に付加する文字種毎に、文字を所定数の領域からなるマトリクス状に分割してそれぞれの領域毎に文字の存在の有無に関する重み付けを行っておき、複数の画素から構成される画像として電子部品の表示文字を撮像し、この画像から表示文字の範囲を検出すると共に、各文字毎に切り出し、切り出した文字をマトリクス状に分割し、マトリクスの各領域毎の重み付けに基づいて、各画素の値に関する一致度を求め、この一致度と所定の基準値とを比較することによって文字の良否を判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品の表面に付加された文字の良否を検査する文字検査方法であって、

前記電子部品に付加する文字種毎に、該文字を所定数の領域からなるマトリクス状に分割し、

該分割したそれぞれの領域毎に文字の存在の有無に関する重み付けを行っておき、

複数の画素から構成される画像として前記電子部品の表示文字を撮像し、

該画像から前記表示文字の範囲を検出すると共に、各文字毎に切り出し、

該切り出した文字を前記所定数の領域からなるマトリクス状に分割し、

該マトリクスの各領域毎の前記重み付けに基づいて、各画素の値に関する一致度を求め、

該一致度と所定の基準値とを比較することによって文字の良否を判定することを特徴とする文字検査方法。

【請求項2】 前記画素の値を文字の有無に基づいて二値化し、該値と前記重み付けが一致したときに前記一致度の値を計数することを特徴とする請求項1記載の文字検査方法。

【請求項3】 前記重み付けとして、文字が存在する、文字が存在しない、及び文字が存在しても存在しなくてもよいの3種類を設定し、該文字が存在しても存在しなくてもよいと重み付けされている領域においては、前記一致度の計数を行わないことを特徴とする請求項1又は2記載の文字検査方法。

【請求項4】 電子部品の表面に付加された文字を複数の画素から構成される画像として撮像し、該画像に基づいて前記文字の良否を判定する文字検査装置において、前記電子部品に付加する文字種毎に、該文字を所定数の領域からなるマトリクス状に分割し、該分割したそれぞれの領域毎に設定された文字の存在の有無に関する重み付けを記憶する重み付け記憶手段と、

前記画像から前記表示文字の範囲を検出する文字範囲検出手段と、

該検出した文字範囲から各文字を切り出す文字切り出し手段と、

該切り出した文字を前記所定数の領域からなるマトリクス状に分割する分割手段と、

前記重み付け記憶手段に記憶されている各領域毎の前記重み付けに基づいて、各画素の値に関する一致度を求める演算手段と、

該一致度と所定の基準値とを比較することによって文字の良否を判定する判定手段とを設けたことを特徴とする文字検査装置。

【請求項5】 前記演算手段は、前記画素の値を文字の有無に基づいて二値化し、該値と前記重み付けが一致したときに前記一致度の値を計数することを特徴とする請求項4記載の文字検査装置。

【請求項6】 前記重み付け記憶手段には重み付けとして、文字が存在する、文字が存在しない、及び文字が存在しても存在しなくてもよいの3種類が設定されていると共に、該文字が存在しても存在しなくてもよいと重み付けされている領域においては、前記演算手段は前記一致度の計数を行わないことを特徴とする請求項4又は5記載の文字検査装置。

【請求項7】 前記電子部品の文字領域を照明する照明装置を備え、該照明装置は、リング状の第一の照明器と、2つの平行する直線状の第二の照明器とからなることを特徴とする請求項4、5、又は6記載の文字検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、チップ抵抗器をはじめとする電子部品の捺印などの文字検査で良品・不良品を自動検査する文字検査方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子部品に負荷された文字の自動検査は、ビデオカメラによって電子部品の表示文字を撮像し、この撮像によって得られた画像に基づいて、各文字の面積や重心を計測して文字の有り無しやずれ、一部欠落の判定をしたり、各文字の特徴量により文字の種類の判定をしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電子部品に負荷された文字の場合、多少の欠陥があっても人間が判別できる程度であれば良品の範囲内であったが、従来の技術では、人間が判別できる程度という曖昧な判定が困難であった。また、良品サンプルと少しでも異なるものを不良品と判定することはできても、人間が判別できる程度の欠陥であり、良品の範囲内であっても不良品と判定してしまうことが多々あった。さらに、人間が判別できる程度の欠陥があるものを良品に判定しようとすると、文字の種類によっては、不良品を良品と誤判定してしまうという問題点があった。

【0004】本発明の目的は上記の問題点に鑑み、人間の判定に近い検査を自動で行うことができる文字検査方法及びその装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために請求項1では、電子部品の表面に付加された文字の良否を検査する文字検査方法であって、前記電子部品に付加する文字種毎に、該文字を所定数の領域からなるマトリクス状に分割し、該分割したそれぞれの領域毎に文字の存在の有無に関する重み付けを行っておき、複数の画素から構成される画像として前記電子部品の表示文字を撮像し、該画像から前記表示文字の範囲を検出すると共に、各文字毎に切り出し、該切り出した文

字を前記所定数の領域からなるマトリクス状に分割し、該マトリクスの各領域毎の前記重み付けに基づいて、各画素の値に関する一致度を求め、該一致度と所定の基準値とを比較することによって文字の良否を判定する文字検査方法を提案する。

【0006】また、請求項2では、請求項1記載の文字検査方法において、前記画素の値を文字の有無に基づいて二値化し、該値と前記重み付けが一致したときに前記一致度の値を計数する文字検査方法を提案する。

【0007】また、請求項3では、請求項1又は2記載の文字検査方法において、前記重み付けとして、文字が存在する、文字が存在しない、及び文字が存在しても存在しなくてもよいの3種類を設定し、該文字が存在しても存在しなくてもよいと重み付けされている領域においては、前記一致度の計数を行わない文字検査方法を提案する。

【0008】また、請求項4では、電子部品の表面に付加された文字を複数の画素から構成される画像として撮像し、該画像に基づいて前記文字の良否を判定する文字検査装置において、前記電子部品に付加する文字種毎に、該文字を所定数の領域からなるマトリクス状に分割し、該分割したそれぞれの領域毎に設定された文字の存在の有無に関する重み付けを記憶する重み付け記憶手段と、前記画像から前記表示文字の範囲を検出する文字範囲検出手段と、該検出した文字範囲から各文字を切り出す文字切り出し手段と、該切り出した文字を前記所定数の領域からなるマトリクス状に分割する分割手段と、前記重み付け記憶手段に記憶されている各領域毎の前記重み付けに基づいて、各画素の値に関する一致度を求める演算手段と、該一致度と所定の基準値とを比較することによって文字の良否を判定する判定手段とを設けた文字検査装置を提案する。

【0009】また、請求項5では、請求項4記載の文字検査装置において、前記演算手段は、前記画素の値を文字の有無に基づいて二値化し、該値と前記重み付けが一致したときに前記一致度の値を計数する文字検査装置を提案する。

【0010】また、請求項6では、請求項4又は5記載の文字検査装置において、前記重み付け記憶手段には重み付けとして、文字が存在する、文字が存在しない、及び文字が存在しても存在しなくてもよいの3種類が設定されていると共に、該文字が存在しても存在しなくてもよいと重み付けされている領域においては、前記演算手段は前記一致度の計数を行わない文字検査装置を提案する。

【0011】また、請求項7では、請求項4、5、又は6記載の文字検査装置において、前記電子部品の文字領域を照明する照明装置を備え、該照明装置は、リング状の第一の照明器と、2つの平行する直線状の第二の照明器とからなる文字検査装置を提案する。

【0012】

【作用】本発明の請求項1によれば、電子部品に付加する文字種毎に、該文字が所定数の領域からなるマトリクス状に分割され、該分割されたそれぞれの領域毎に文字の存在の有無に関する重み付けが行われる。このような設定の後、複数の画素から構成される画像として前記電子部品の表示文字が撮像され、該画像から前記表示文字の範囲が検出されると共に、該範囲内の各文字が切り出され、該切り出された文字は前記所定数の領域からなるマトリクス状に分割される。次いで、該マトリクスの各領域毎の前記重み付けに基づいて、各画素の値に関する一致度が求められた後、該一致度と所定の基準値とが比較されて文字の良否が判定される。

【0013】例えば、文字種毎に複数の基本パターンが作製され、この基本パターンと検査する文字とを比較し、これらが一致する割合で文字の検査が行われる。ここで、基本パターンの $m \times n$ に分割した各マトリクス内の構成ドット（画素）に重み付けすることにより、検査する文字を基本パターンと比較する際に、その部分の画素が欠落していても該当する文字として判別可能であるか否かを重み付けの値により判定することができる。従って、文字の基本パターンと検査対象となる文字において $m \times n$ のマトリクス全てが一致するか判定するのではなく、検査対象となる文字を該当文字として判別するために重要な部分（画素）については、厳重に検査することが可能となる。よって、該当する文字として判別できれば良品の範囲に入るという人間の判定に近い検査をすることが可能となる。

【0014】また、請求項2によれば、前記画素の値は文字の有無に基づいて二値化される。例えば、文字を構成する画素であるときは「1」、文字を構成していない画素であるときは「0」として二値化される。この二値化された値と前記重み付けが一致したときに前記一致度の値が計数される。例えば、文字が存在すると重み付けされた領域内において「1」の値を有する画素を検出したときに前記一致度の値が「1」だけカウントアップされ、文字が存在しないと重み付けされた領域内において「0」の値を有する画素を検出したときに前記一致度の値が「1」だけカウントアップされる。これにより、文字の一部欠落や、インクのにじみ等によって文字が変形したときも、人間による目視に近い判定を行うことができる。

【0015】また、請求項3によれば、前記重み付けとして、文字が存在する、文字が存在しない、及び文字が存在しても存在しなくてもよいの3種類が設定され、該文字が存在しても存在しなくてもよいと重み付けされている領域においては、前記一致度の計数が行われない。

【0016】また、請求項4によれば、重み付け記憶手段によって、電子部品に付加する文字種毎に、該文字を所定数の領域からなるマトリクス状に分割したそれぞれ

5

の領域毎に設定された文字の存在の有無に関する重み付けが記憶される。また、文字範囲検出手段によって、前記画像から前記表示文字の範囲が検出され、該検出した文字範囲から文字切り出し手段によって各文字が切り出される。該切り出された文字は、分割手段により前記所定数の領域からなるマトリクス状に分割され、演算手段により前記重み付け記憶手段に記憶されている各領域毎の前記重み付けに基づいて、各画素の値に関する一致度が求められる。さらに、判定手段によって、該一致度と所定の基準値とが比較され、文字の良否が判定される。

【0017】また、請求項5によれば、前記演算手段により、前記画素の値は文字の有無に基づいて二値化され、該値と前記重み付けが一致したときに前記一致度の値が計数される。

【0018】また、請求項6によれば、前記重み付け記憶手段には重み付けとして、文字が存在する、文字が存在しない、及び文字が存在しても存在しなくてもよいの3種類が設定され、該文字が存在しても存在しなくてもよいと重み付けされている領域においては、前記演算手段による前記一致度の計数が行われない。

【0019】また、請求項7によれば、リング状の第一の照明器と、2つの平行する直線状の第二の照明器とからなり、前記電子部品の文字領域を照明する照明装置が備えられ、例えば、前記表示文字範囲を検出する際には前記第一の照明器が用いられ、文字を切り出す際には前記第二の照明器が用いられる。

【0020】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の一実施例を説明する。図1は、本発明の一実施例の文字検査装置を示す構成図である。図において、1は画像処理演算部、2は画像メモリ、3は表示器、4はビデオカメラ、5は照明装置、6は検査対象となる電子部品である。

【0021】画像処理演算部1は、照明装置5によって電子部品6を照明しながらビデオカメラ4によって電子部品6に捺印されている抵抗値等の文字を撮像し、これによって得られた画像を画像メモリ2に記憶する。この後、画像メモリ2に記憶した画像に基づいて、後述する処理によって捺印文字が予め記憶されている文字と一致するか否かを判定し、この結果を表示器3に表示する。

【0022】照明装置5は、図2に示すように、略円筒形状の枠体5aを有し、その内部には、中央部に形成されたカメラ装着孔5bの回りにリング状に配置された複数の発光ダイオード(LED)5cと、これらの発光ダイオード(LED)5cの外側の所定方向両側にそれぞれ直線状に配置された発光ダイオード(LED)5dとを備えている。これらの発光ダイオード(LED)5cと発光ダイオード(LED)5dは電子部品6に付加された文字を認識する処理によって使い分けられる。

【0023】電子部品6は、図3に示すように略直方体形状を有し、その長手方向両端部には端子電極6aが形

6

成され、上面中央部には抵抗値を表す3桁の数字が捺印されている。

【0024】次に、前述の構成よりなる本実施例における文字検査の処理動作を図4に示すフローチャートに基づいて説明する。画像処理演算部1は、所定位置に電子部品6が載置されると、照明装置5の発光ダイオード(LED)5cによって電子部品を照明する(SA1)と共に、ビデオカメラ4によって電子部品6の静止画像を撮像する(SA2)。

【0025】これにより、図5に示すように文字が位置する概略の部分(文字範囲)CEを浮き上がらせた画像を得ることができ、文字範囲CEを検出する(SA3)ことができる。

【0026】この後、画像処理演算部1は、照明装置5の発光ダイオード(LED)5dによって電子部品6を照明する(SA4)と共に、ビデオカメラ4によって電子部品6の静止画像を撮像する(SA5)。

【0027】これにより、図6に示すような文字を浮き上がらせた画像を得ることができ、文字位置を検出することができる。

【0028】次に、得られた画像データを二値化し(SA6)、各文字位置を検出する(SA7)。

【0029】次いで、各文字を切り出し(SA8)、切り出した各文字を図7に示すように横方向4、縦方向5のマトリクス状に分割する(SA9)。この分割された各領域ERには、例えば図8に示すように縦90×横90の画素Pが含まれている。これらの画素のデジタル値は、文字を構成する画素は「1」の値を有し、文字を構成しない画素は「0」の値を有している。

【0030】ここで、マトリクス状に分割された各領域には、各文字種毎に重み付けがなされている。例えば、図7に示した「3」という文字においては、図9に示すように「A-1」の領域から「E-4」の領域まで順に「2」「1」「1」「2」「0」「0」「2」「1」「0」「2」「1」「1」「1」「0」「0」「2」「1」「2」「1」「1」「1」の重み付けがなされている。この重み付け「0」は文字を構成する画素が存在しないことを意味し、「1」は文字を構成する画素が存在することを意味し、また「2」は文字を構成する画素が存在しても存在しなくても良いことを意味している。

【0031】また、各文字毎に複数種の重み付けが設定されている。例えば、「3」の文字に関しては、図9に示した重み付けの他に、図10に示す3種類の重み付けが設定されている。

【0032】画像処理演算部1は、切り出した文字を予め設定されている複数種の重み付けパターンを用いて一致度を計数し(SA10)、所定の基準値以上となる一致度となった重み付けパターンの文字であるとして検査対象の文字を「良」として認識する。

【0033】一致度の計数は次のように行われる。即

50

ち、重み付け「1」の領域内に「1」の値を有する画素が存在したときに一致度を「1」だけ増加し、重み付け「0」の領域内に「0」の値を有する画素が存在したときに一致度を「1」だけ増加する。また、重み付け「2」の領域に関しては先に述べたように文字を構成する画素が存在しても存在しなくても良いので、一致度の計数には寄与しない。

【0034】これにより、文字を構成する画素単位で、文字の良否を判定することができるので、文字の基本パターンと検査対象となる文字において $m \times n$ のマトリクス全てが一致するか判定するのではなく、検査対象となる文字を該当文字として判別するために重要な部分（画素）について厳重に検査することが可能となり、該当する文字として判別できれば良品の範囲に入ると人間の判定に近い検査をすることができる。

【0035】さらに、重み付け「2」の領域を設けているので、文字の一部欠落や、インクのにじみ等によって文字が変形したときも、人間による目視に近い判定を行うことができる。

【0036】このように、重み付けによって文字の良否を判定し（SA11）、電子部品6に付加されている全ての文字が「良」と判定されたときに、その総合判定が「良」とされる。この判定結果は、表示器3に表示される（SA12）。

【0037】尚、マトリクスの分割数及び重み付けの設定値等は本実施例のものに限定されることはない。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1記載の文字検査方法によれば、複数の領域に分割したマトリクス内の各領域に重み付けすることにより、検査対象となる文字を基本パターンと比較する際に、任意の部分の画素が欠落していても該当する文字として判別可能であるか否かを重み付けの値により判定することができるので、検査対象となる文字を該当文字として判別するために重要な部分（画素）については、厳重に検査することが可能となり、人間の判定に近い検査を自動で行うことができる。

【0039】また、請求項2記載の文字検査方法によれば、上記の効果に加えて、前記画素の値を文字の有無に基づいて二値化し、該値と前記重み付けが一致したときに前記一致度の値を計数しているため、文字の一部欠落や、インクのにじみ等によって文字が変形したときも、人間による目視に近い判定を行うことができる。

【0040】また、請求項3記載の文字検査方法によれば、上記の効果に加えて、前記重み付けとして、文字が存在する、文字が存在しない、及び文字が存在しても存在しなくてもよいの3種類が設定され、該文字が存在しても存在しなくてもよいと重み付けされている領域においては、前記一致度の計数が行われないので、検査判定に多少の曖昧さを持たせることができる。

【0041】また、請求項4記載の文字検査装置によれば、複数の領域に分割したマトリクス内の各領域に重み付けすることにより、検査対象となる文字を基本パターンと比較する際に、任意の部分の画素が欠落していても該当する文字として判別可能であるか否かを重み付けの値により判定することができるので、検査対象となる文字を該当文字として判別するために重要な部分（画素）については、厳重に検査することが可能となり、人間の判定に近い検査を自動で行うことができる。

10 【0042】また、請求項5記載の文字検査装置によれば、上記の効果に加えて、前記画素の値を文字の有無に基づいて二値化し、該値と前記重み付けが一致したときに前記一致度の値を計数しているため、文字の一部欠落や、インクのにじみ等によって文字が変形したときも、人間による目視に近い判定を行うことができる。

【0043】また、請求項6記載の文字検査装置によれば、上記の効果に加えて、前記重み付けとして、文字が存在する、文字が存在しない、及び文字が存在しても存在しなくてもよいの3種類が設定され、該文字が存在しても存在しなくてもよいと重み付けされている領域においては、前記一致度の計数が行われないので、検査判定に多少の曖昧さを持たせることができる。

【0044】また、請求項7記載の文字検査装置によれば、前記表示文字範囲を検出する際に用いられる照明器、及び文字を切り出す際に用いられる照明器としてそれぞれに適したものをを用いることができ、文字検出を正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図

30 【図2】本発明の一実施例における照明装置を示す構成図

【図3】本発明の一実施例における検査対象の電子部品を示す図

【図4】本発明の一実施例の検査方法を説明するフローチャート

【図5】本発明の一実施例における文字領域検出方法を説明する図

【図6】本発明の一実施例における文字検出方法を説明する図

40 【図7】本発明の一実施例におけるマトリクス分割を説明する図

【図8】本発明の一実施例における文字構成画素を説明する図

【図9】本発明の一実施例における重み付けを説明する図

【図10】本発明の一実施例における重み付けの例を説明する図

【符号の説明】

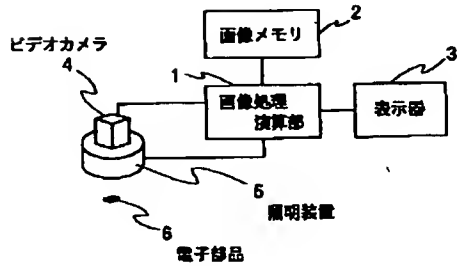
1…画像処理演算部、2…画像メモリ、3…表示器、4

50 …ビデオカメラ、5…照明装置、5a…枠体、5b…カ

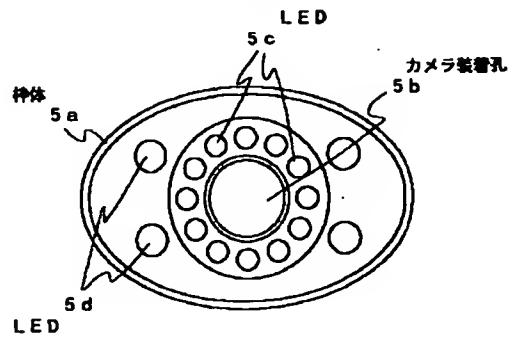
メラ装着孔、5c、5d…発光ダイオード(LED)、
6…電子部品、6a…端子電極、CE…文字範囲、ER

…領域、P…画素。

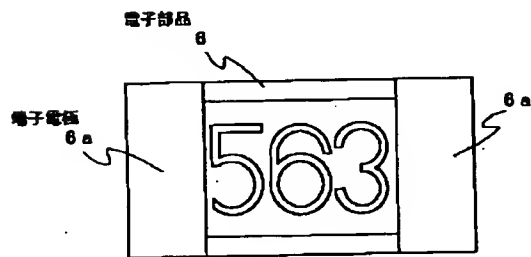
【図1】



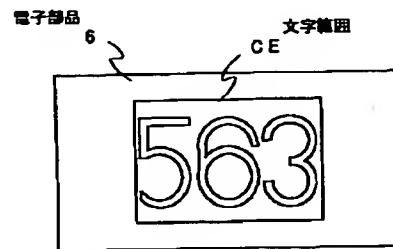
【図2】



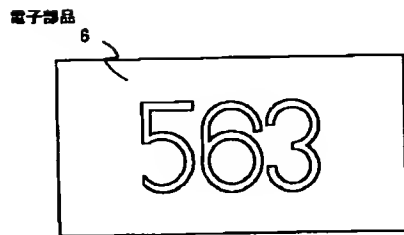
【図3】



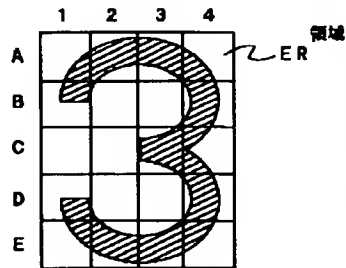
【図5】



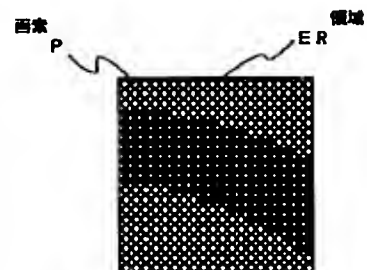
【図6】



【図7】



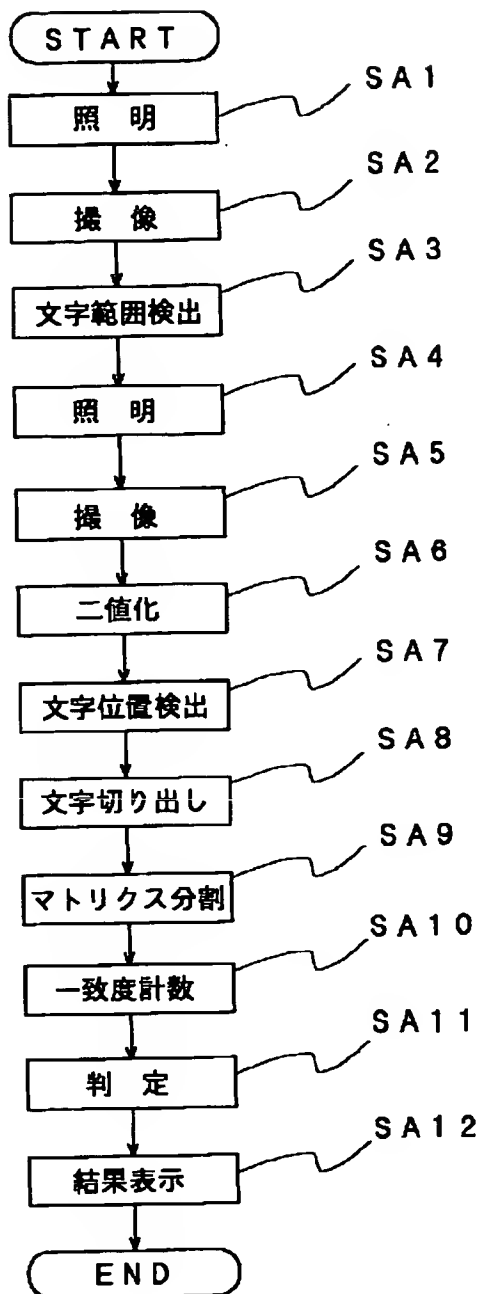
【図8】



【図9】

	1	2	3	4
A	2	1	1	2
B	0	0	2	1
C	0	2	1	1
D	0	0	2	1
E	2	1	1	1

【図4】



【図10】

2	1	1	2
0	0	2	1
0	2	1	1
0	0	2	1
2	1	1	2

(a)

1	1	1	2
0	2	2	1
1	2	1	1
0	2	2	1
1	1	1	2

(b)

1	1	1	2
0	2	2	1
1	2	1	1
0	2	2	1
1	1	1	1

(c)